



ULTRASUONO

Onda elastica di frequenza più elevata del limite superiore del campo di udibilità umana che è compreso, di norma, tra 15 e 25 kHz.

Gli Ultrasuoni sono fabbricati da 18 a 45 kHz per applicazioni industriali, ed in altre frequenze per apparecchi medico - scientifici e l' aeronautica.

Le frequenze più utilizzate dell' ultrasuono rientrano nelle frequenze medie, al di sotto dei 500.000 Hertz, ma possono essere generate sino a 10 GigaHertz.

Se di frequenza inferiore a 100 kHz (100.000 Hertz), l' onda ultracustica viene percepita dai chiroterteri, dai pipistrelli, topi, cani, balene e delfini, anche su lunghissime distanze.

LA FISICA DELL' ULTRASUONO

Il campo di frequenza degli *ultrasuoni* si estende fino a quasi 10 GHz: a tale frequenza corrisponde, per propagazione nei metalli, una lunghezza d'onda inferiore a 1 μm , ossia dell'ordine delle radiazioni visibili. Lo studio degli ultrasuoni (*ultracustica e ultrasonica*) comprende l'insieme delle loro proprietà fisiche, dei dispositivi atti a generarli e a rivelarli, dei loro effetti fisici, chimici, biologici e delle loro applicazioni alla ricerca, alla tecnica, alla medicina.

Le proprietà fisiche più importanti sono: il fatto che, data la corta lunghezza d'onda, la propagazione avviene con modalità quasi corrispondenti all'ottica geometrica (propagazione rettilinea, formazione di zone d'ombra); l'elevato valore di intensità delle radiazioni ottenibili, proporzionale al quadrato della frequenza e all'ampiezza; l'importanza dell'assorbimento degli ultrasuoni nei vari mezzi.

La generazione degli ultrasuoni avviene mediante trasduttori elettroacustici piezoelettrici, elettrostrittivi o magnetostrittivi usati in condizioni di risonanza, quindi atti a irradiare ultrasuoni di un'unica frequenza o eventualmente di frequenze armoniche, con minor intensità; per frequenze non molto superiori a 20 kHz, vengono usati ionofoni che sono invece aperiodici; vi sono inoltre generatori a getto fluido (liquido o gassoso) e quelli del tipo a sirena, nei quali il getto viene periodicamente interrotto da un disco forato rotante, o del tipo a fischio, dove un getto liquido, uscendo da una fenditura, investe una lamina vincolata in modo che si determinino vibrazioni flessionali.

La rivelazione degli ultrasuoni può essere effettuata da strumenti del tipo dei microfoni (piezoelettrici, elettrostrittivi, magnetostrittivi), da speciali radiometri sensibili alla pressione di radiazione o da sonde, che sfruttano gli effetti termici, costituite da una termocoppia in cui la saldatura dei due metalli è rivestita da una piccola quantità di materiale fortemente assorbente per gli ultrasuoni; è possibile la rivelazione degli ultrasuoni anche in base a fenomeni ottici con [il metodo delle strie](#).

Le più importanti applicazioni degli ultrasuoni, a parte [l'ultrasuonoterapia](#), sono le seguenti: rivelazione e localizzazione di corpi sottomarini ([sonar](#)); indagine sulla struttura della materia mediante la misura dei parametri della propagazione (velocità dell'ultrasuono, assorbimento) e dei parametri elastici dei mezzi solidi, liquidi, aeriformi con metodi a risonanza o interferometrici; rivelazione dei difetti dei materiali, che vengono fatti attraversare da radiazioni ultrasonore continue, di cui si misura l'attenuazione, o a impulsi, misurando gli eventuali effetti di eco dovuti a incrinature, cavità; rilevazione di possibili difetti nelle saldature o in processi termici, ecc.; trattamenti dei metalli e delle leghe fuse, allo scopo di disaerarli o affinarli per effetto della cavitazione dovuta a radiazione ultrasonora; lavorazione meccanica di materiali duri, mediante trapanatrice a ultrasuoni.

In questo tipo di trapanatrice un utensile, di sezione corrispondente a quella del foro da eseguire nel materiale, vibra longitudinalmente a una frequenza di circa 20.000 – 50.000 Hz, penetrando lentamente nel materiale; tra questo e l'utensile è interposto un abrasivo a grana fine (carburo di boro o di silicio, polvere di diamante, in sospensione in un liquido chimicamente puro).

Il processo, applicato in pratica alla porcellana, al silicio, al germanio, alla ferrite e agli isolanti duri, ha il vantaggio, rispetto ai metodi tradizionali, di utilizzare utensili d'acciaio dolce per materiali anche assai duri e fragili, con velocità di avanzamento crescente con la durezza.

Gli ultrasuoni danno anche origine a effetti chimici, elettrochimici, di fotosintesi, di luminescenza nel vuoto, in biologia e sulle molecole in genere. In particolare se superano una data frequenza nell'attraversare un liquido provocano un fenomeno, consistente nell'apparizione improvvisa di bollicine gassose, detto cavitazione ultrasonora.

Tale fenomeno è dovuto al fatto che, superando una certa ampiezza, gli ultrasuoni creano, nei loro punti minimi, una depressione che supera la pressione statica del liquido stesso; in tali punti il liquido, specie se è in esso presente una locale disuniformità, tende a bollire formando bollicine che rapidamente aumentano di volume. La potenza richiesta al generatore di ultrasuoni per creare la cavitazione è direttamente proporzionale alla frequenza (al di sotto dei 18.000 Hz il fenomeno è molto spiacevole per l'orecchio, mentre al di sopra dei 50 kHz esso richiede una potenza molto grande e apparecchi speciali), per provocare il fenomeno della cavitazione si usano pertanto frequenze comprese tra i 20 e i 50 kHz.

Un'applicazione per questo fenomeno consiste nella realizzazione di un rivelatore a liquido per osservare le traiettorie delle particelle ionizzanti (una specie di camera a bolle ultrasonica) e per favorire le reazioni di composti in soluzione.

Molto applicati nell'industria, gli ultrasuoni sono continuamente fonte di ricerca scientifica e sono applicati per il lavaggio e la pulitura di pezzi come per il controllo analitico di superfici e parti interne (controlli non distruttivi di cricche e bolle nei metalli).



ULTRASONIDO

La frecuencia de onda más elástico que el límite superior del rango de audibilidad humana que se encuentra normalmente entre 15 y 25 kHz. El ultrasonido es producido por 18 a 45 kHz para aplicaciones industriales, y otras frecuencias para el equipo médico aeronáutica - el científico.

Las frecuencias más usadas 's caída en el ultrasonido de frecuencia media, por debajo de los 500.000 Hertz, pero se pueden generar hasta 10 Ghz.

Si la reducción de frecuencia de 100 kHz (100.000 Hertz), ultracustica onda l'es percibido por los murciélagos, los murciélagos, ratones, perros, ballenas y delfines, incluso en distancias muy largas.

Física de los Ultrasonidos

La frecuencia de los ultrasonidos se extiende a casi 10 GHz de la frecuencia corresponde a la propagación de los metales, un m de longitud de onda inferior a 1 μm , es decir, el orden de la radiación visible. El estudio de lo ULTRASUONO (ultrasonido y ultracustica) incluye toda la gama de sus propiedades físicas, los dispositivos que generan y revelan, sus condiciones físicas, químicas, biológicas, y sus aplicaciones a la investigación, la tecnología y la medicina.

Las propiedades físicas son las más importantes: el hecho de que, dada la corta longitud de onda, la propagación se produce en una óptica geométrica casi correspondiente (propagación rectilínea, la formación de zonas de sombra), el alto valor de la intensidad de la radiación obtenidos, proporcional al cuadrado de la frecuencia y magnitud, la importancia de la absorción de la ecografía en diversos medios de comunicación.

La generación de ultrasonido se realiza a través de transductores piezoeléctricos electroacústica, electrostrictivos o magnetostrictivos utilizan en condiciones de resonancia, la ecografía y, a continuación los

actos que irradian una frecuencia única o de cualquier frecuencia de los armónicos con menor intensidad, para frecuencias muy por encima de 20 kHz se utilizan ionofoni que son aperiódicas y no son generadores de chorro de fluido (líquido o gas) y los de tipo sirena, en la que el chorro se interrumpe periódicamente por un disco giratorio perforado o la denuncia de tipo, donde un chorro líquido, que sale una rendija, invierte una sábana atada a la activación de vibraciones a la flexión.

La revelación de los ultrasonido se puede realizar por medio del tipo de micrófono (piezoeléctricos, electrostrictivos, magnetostrittivi), por radiómetros especiales sensibles a la presión de la radiación o sondas que se aprovechan de los efectos térmicos, que consiste en un termopar en el que la soldadura de dos metales está cubierto por una pequeña cantidad de material altamente absorbente para el ultrasonido, también es posible la detección de los ultrasonidos sobre la base de los fenómenos ópticos por el método de estrías.

Las aplicaciones más importantes de lo Ultrasonido, además de la ecografía son las siguientes: detección y localización de los cuerpos bajo el agua (sonar) la encuesta sobre la estructura de la materia mediante la medición de los parámetros de propagación (ultrasonido de alta velocidad, la absorción) y los parámetros elástico, sólido, líquido, gaseoso o resonante métodos de interferometría, la detección de defectos en los materiales, que se hacen a través de la radiación ultrasónica continua, que se mide la atenuación, o el pulso, la medición de los posibles efectos de eco debido a las grietas , cavidad, la detección de posibles defectos de soldadura o procesos térmicos, etc., tratamiento de metales y aleaciones funden para de-airear o refinado como resultado de la cavitación provocados por la radiación de ultrasonidos, el mecanizado de materiales duros mediante la perforación de ultrasonidos.

En este tipo de herramienta de perforar una sección correspondiente a la del agujero para ejecutar en el material vibra longitudinalmente a una frecuencia de alrededor de 20.000 - 50.000 Hz, penetrando lentamente en el material, entre esto y la herramienta se interpone un abrasivo de grano fino (carburo de boro o el silicio, polvo de diamantes, suspendidos en un líquido químicamente pura).

El proceso, aplicado en la práctica a la porcelana, silicio-germanio, la ferrita y aislante duro, tiene la ventaja sobre los métodos tradicionales, usando las herramientas de materiales de acero templado muy duro y quebradizo, con velocidad de avance con una dureza creciente.

El ultrasonido también dar lugar a efectos de la química, electroquímica, la fotosíntesis, la luminiscencia en el vacío, y las moléculas de la biología en general. Sobre todo si superan una determinada frecuencia en el cruce de un líquido provoca un fenómeno consistente en la aparición de burbujas de gas repentina, llamado cavitación ultrasónica.

Este fenómeno se debe al hecho de que, más allá de cierto punto, el ultrasonido crea, en sus valles, una depresión que va más allá de la presión estática del líquido, el líquido en dichos puntos, sobre todo si está presente en una no locales de uniformidad tiende para hervir rápidamente, formando burbujas que aumentan en volumen.

El generador de potencia necesaria para crear la cavitación ultrasónica es directamente proporcional a la frecuencia (por debajo de los 18.000 Hz, el fenómeno es muy desagradable al oído, mientras que por encima de la potencia de 50 kHz se requiere un equipo muy grande y especial) de causar el fenómeno de la cavitación, por lo tanto el uso de frecuencias entre 20 y 50 kHz.

La solicitud de este fenómeno es la realización de un detector de observar las trayectorias de las partículas de la radiación de líquido (un tipo de cámara de burbujas por ultrasonidos) y para promover las reacciones de los compuestos en solución.

Muchas aplicaciones en el sector, los ultrasonidos son una constante fuente de la investigación científica y se utilizan para el lavado y limpieza de las partes como para el control analítico de las superficies y componentes internos (ensayos no destructivos de grietas y burbujas en los metales).